ECG－KOKUSAI Co.， Ltd

株式会社 電子制御国際

〒205-0023 東京都羽村市神明台3－33－6

TEL 042(554)5383 FAX 042(555)7380

URL http:／／www. ecginc. co. jp

Water Leak Tester

相 関 式 漏 水 発 見 器

EK－100

取 扱 説 明 書

メインプログラムバージョン

Ver 2. 1

本文中のマークについて（必ず始めにお読みください。）

この取扱説明書には、ご使用になる方への危害や財産への損害を未然に防ぎ、本製品を安全にお使いいただく為に、守っていただきたい事項を示しています。
その表示と図記号の意味は次のようになっています。内容を読み、理解してから本文をお読み下さい。

⚠ 注意	この表示を無視して、誤った取扱をすると、人が損害を負う可能性が想定される内容及び物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

- 製品の仕様及び取扱説明書の内容は予告なく変更する事があります。
- 本製品及び本取扱説明書の一部または全部を無断転載することは禁じられています。
- 当社の許可なく、ソフトウェア及び本書の内容の複製、改変などを行う事は出来ません。
- 本取扱説明書の内容は万全を期して作成致しましたが、万が一ご不審な事やお気づきの事がございましたら、当社までご連絡下さい。
- 当社では、本製品の運用を理由とする損失、逸失利益等の請求につきましては、上記に関わらずいかなる責任も負いかねますので、予めご了承下さい。
- 本製品及びソフトウェアが外国為替及び外国貿易管理法の規定により戦略物資（又は役務）に該当する場合には日本国外へ輸出する際に日本国政府の輸出許可が必要です。
- Microsoft, Windows, は、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標または商標です。
  その他、記載されている会社名、製品名は、各社の登録商標及び商標です。

使 用 上 のご注 意

⚠ 注意

薬品のかかる可能性のある場所でご使用にならないで下さい。火災やその他の災害の原因となる可能性があります。

発火性ガスの存在する所でご使用にならないで下さい。引火による火災、爆発の可能性があります。

煙や異臭が発生した時は直ちにご使用をおやめ下さい。USBケーブルを取り外し、当社までご連絡下さい。

本装置のプラスチック部品の変形や内部温度の上昇を防ぐ為、温度の高い場所での長時間のご使用は避けて下さい。

不安定な所でのご使用は避けて下さい。落下によりけがをする恐れがあります。

本装置の子機は短時間、雨天の作業を行う事は出来ますが、親機を雨天で使用する場合には、内部に水が入らないようご注意下さい。

本装置で使用されているセンサは圧電素子を使用しています。その為、センサを落下させますと圧電素子が破損する原因になりますので、取扱にはご注意下さい。

本装置での測定可能距離は親機から子機まで100m以内（計200m）です。
100m以上離れますと正常な測定を行うことが出来ません
（環境により測定距離は変化します。）

本装置は、電波法に基づく特定小電力機器として、技術基準適合証明（使用に関して、御客様の免許申請等が不要）を受けています。必ず次の点を守って御使用下さい。

- 分解、改造を行わないで下さい。法律で禁止されています。
- 技術基準適合シールを剥さないで下さい。シールの無い物の使用は禁止されています。
- 本装置は日本国外での電波法には準じておりません。日本国内で御使用下さい。

目 次

ページ

1．はじめに
　１．１　製品概要 …… 5
　１．２　製品構成 …… 5
2．各部の名称
　２．１　親機 …… 6
　２．２　子機 …… 7
　２．３　センサ …… 8
3．準備
　３．１　接続とデバイスのインストール …… 9～12
　３．２　メインプログラムのインストール …… 13～16
　３．３　親機・子機・センサ
　　３．３．１　親機 …… 17
　　３．３．２　子機 …… 18～19
　　３．３．３　センサ …… 20
　３．４　起動 …… 21～22
4．機能説明
　４．１　親機機能 …… 23～24
　４．２　子機機能 …… 25
　４．３　ソフトウェア機能及び設定方法 …… 26～44
　４．４　測定方法 …… 45～51
　４．５　波形の拡大・全表示
　　４．３．１　拡大 …… 52
　　４．３．２　全表示 …… 53
5．その他
　５．１　トラブルシューティング …… 54～56
　５．２　USBについて …… 57
　５．３　管種一覧表 …… 58～62
6．仕様
　６．１　親機 …… 63
　　６．１．１　本体部
　　６．１．２　無線部
　　６．１．３　A／D
　６．２　子機 …… 63
　　６．２．１　本体部
　　６．２．２　無線部
　６．３　センサ …… 64
　　６．３．１　本体部
　　６．３．２　センサ部
　６．４　ソフトウェア …… 64
　　６．４．１　本体部

1. はじめに

この度は、(株)電子制御国際製、相関式漏水発見器　model EK－100をお買い求めいただき、誠にありがとうございます。

本書は、本製品の特徴、使用方法、取扱における注意事項、その他本製品に関する情報など、本製品をご使用される上で必要な事項について記述されております。

本書の内容をよくご理解の上、正しくご使用下さる様お願いいたします。

1．1　製品概要

本製品は水道管の漏水を発見する物です。

漏水点を挟んだ2点に、高感度の加速度センサを設置し、漏水点で発生した微小レベルの振動音を2つの加速度センサにて捕らえます。

それぞれの増幅器で増幅された微小レベルの振動音を419MHz帯の電波にのせて本体に送り、その到達時間差を相関演算方式により正確に求めます。

2点のセンサ間の距離と伝搬速度から漏水点をコンピュータにより計算し表示します。

1．2　製品構成

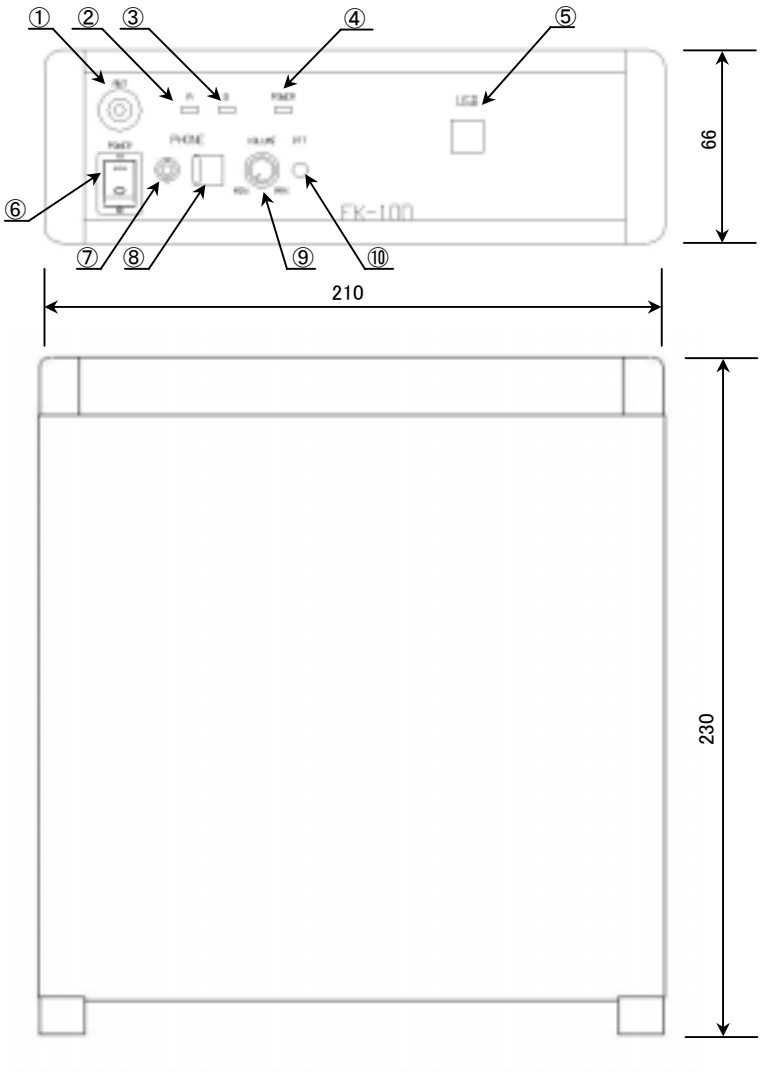
製品がお手元に届きしだい輸送中に損傷を受けていないか、また付属品が正しく添付されているかお確かめ下さい。

万が一、損傷または不備がございましたら、お買い上げ元、または当社営業課までご連絡下さい。

		チェック
● 取扱説明書(本書)	1部	□
● 親機(EK－100)	1台	□
● 子機(EK－100A緑、EK－100B黄)	2台	□
● センサ(ABS－5000)	2個	□
● USB接続ケーブル(1．5m)	1本	□
● 単3アルカリ乾電池(LR6)	8本	□
● メインプログラム(CD－ROM)	1枚	□
● ヘッドホン	1個	□

2. 各部の名称

2．1　親機



①・・・アンテナ

②・・・子機A側動作表示灯（緑）

③・・・子機B側動作表示灯（黄）

④・・・親機動作表示灯（赤）

⑤・・・USB接続端子（USB1．1　TYPE　B）

⑥・・・POWERスイッチ

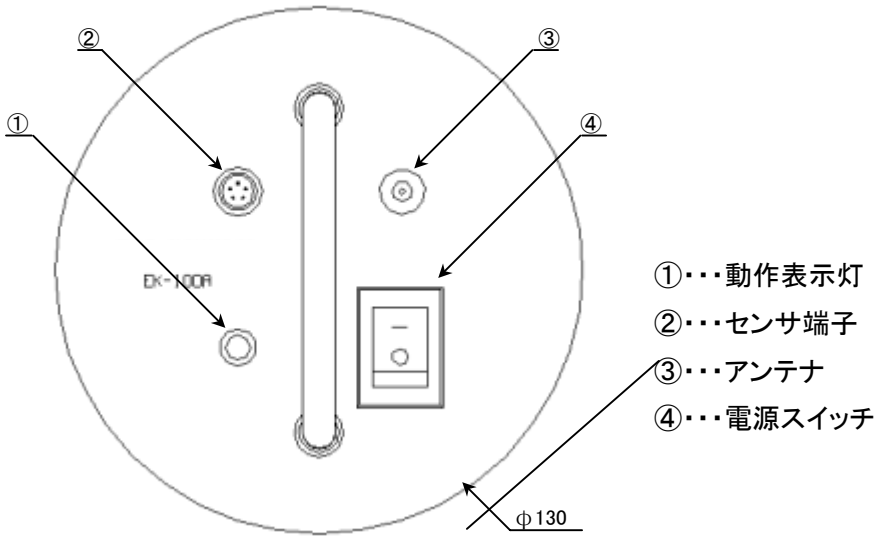
⑦・・・ヘッドホンジャック

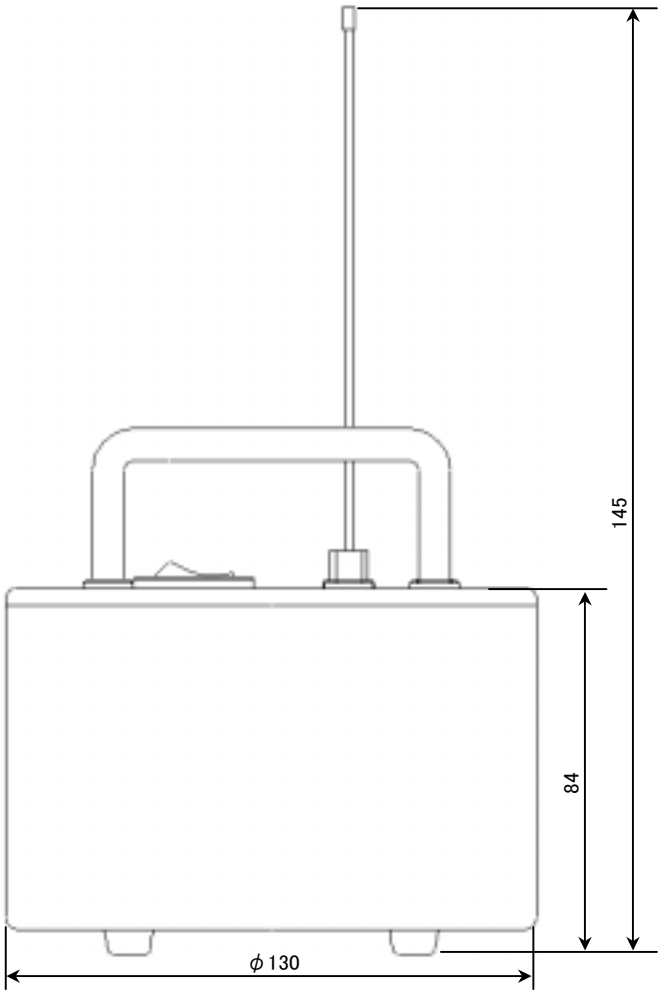
⑧・・・切換えスイッチ

⑨・・・音量調整ボリューム

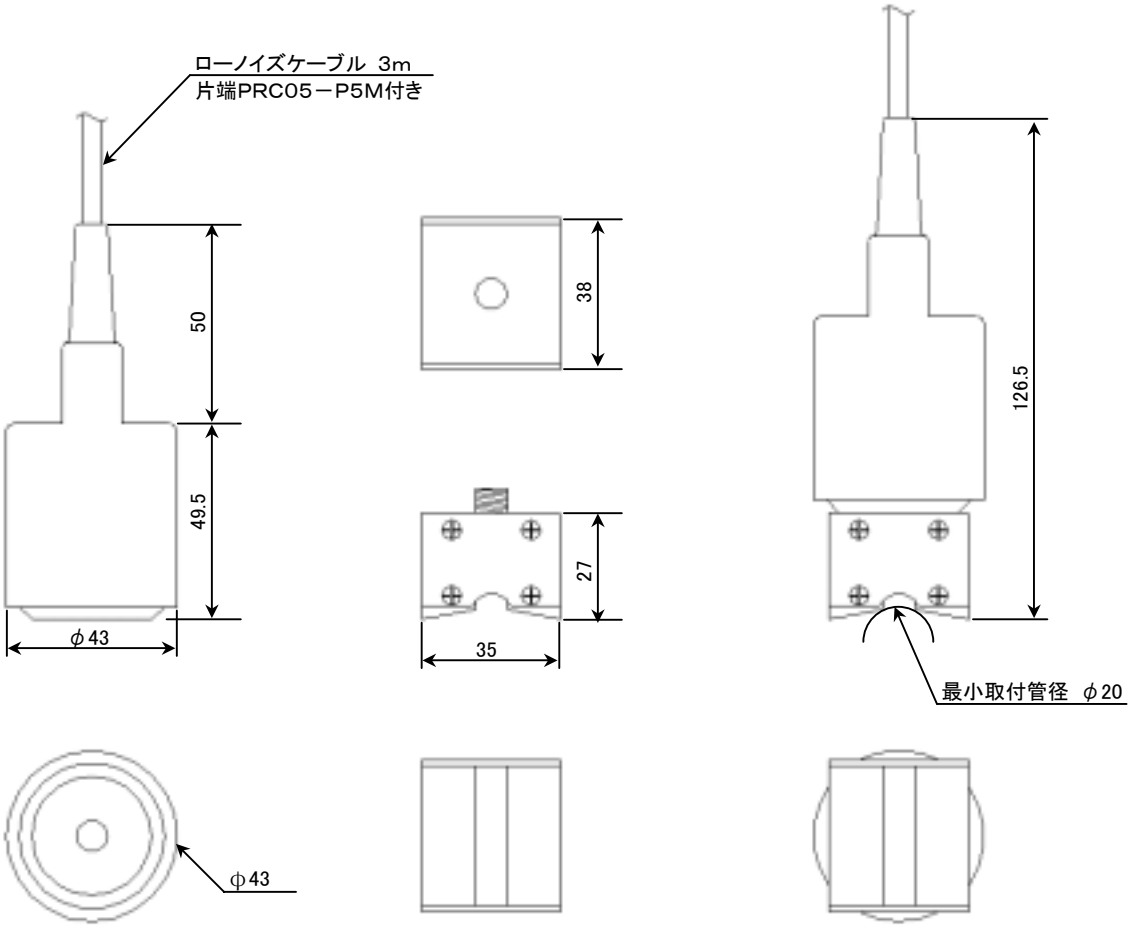
⑩・・・PTTスイッチ

2．2　子機





2．3　センサ



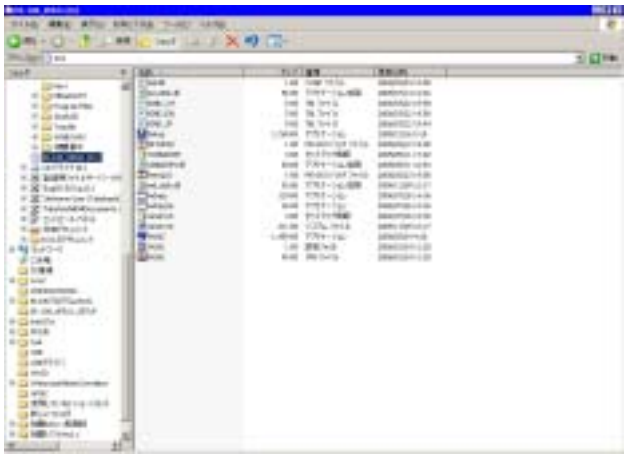
センサ本体　　マグネット　　組立時

3．準備

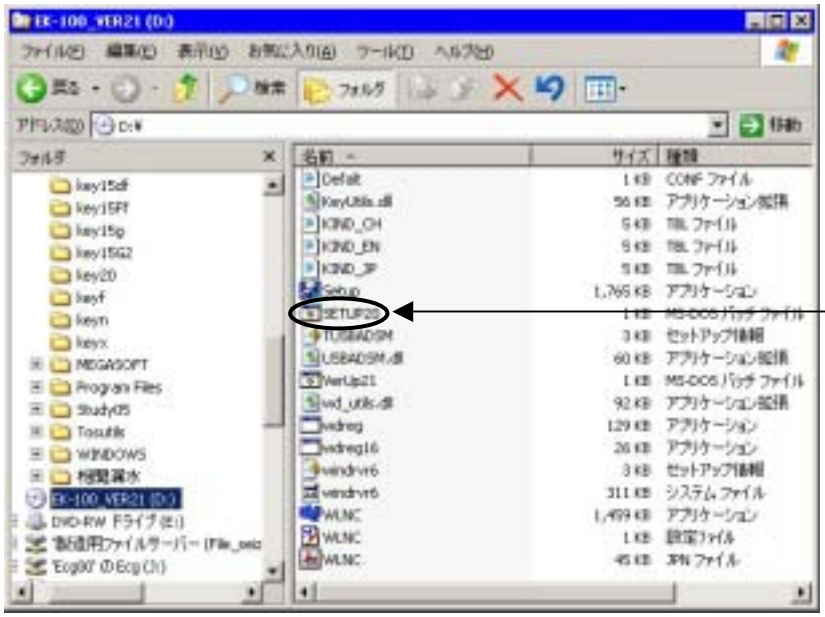
3．1　接続とデバイスのインストール（Windows2000　WindoowsXP）

本装置をご使用になる際、コンピュータに本装置を認識させる必要があります。
付属品であるメインプログラム（CD－ROM）とUSBケーブル（1．5m）、ご使用になるコンピュータ（以下PC）をご用意下さい。
以下の作業は初回のみ行います。2回目以降は本装置をご使用のPCに接続すると自動的に認識します。

① CD－ROMをCDドライブに入れ、エクスプローラにて、CD－ROMに記録されている内容を表示して下さい。



② CD－ROM内に記録されている「Setup20」を実行して下さい。



③ 「SETUP20」が実行されると下記の画面が表示されます。システムファイルのインストールが開始されており、下記のインストール終了画面が表示されるまでしばらくお待ち下さい。

インストール中

インストール終了

インストール終了画面が表示されましたら、「Enter」キーを押して下さい。
これでシステムファイルのインストールは終了しました。次にUSBドライバのインストールを行います。

④ 親機とPCをUSBケーブルで接続して下さい。
接続を行うと自動的にデバイスの情報を取得し、しばらくすると以下の様な画面が表示されます。

画面が表示されましたら、「いいえ、今回は接続しません」を選択し、[次へ]を押します。

＊上記の画面が表示されない場合にはデバイスのインストールを行う必要はありません。

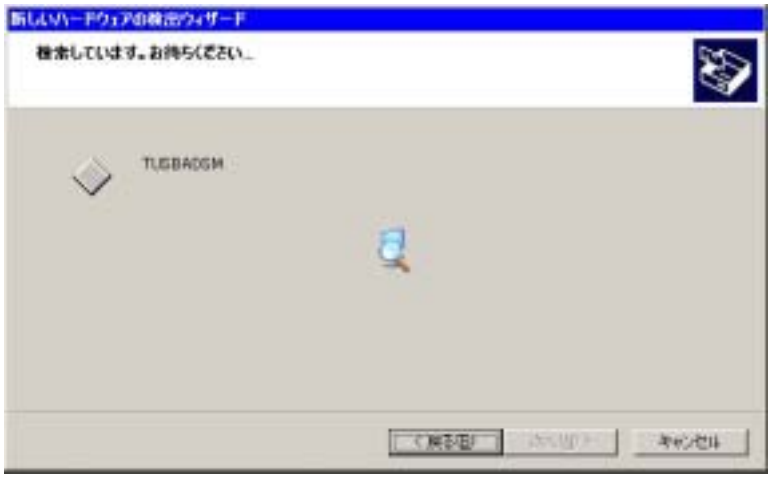
⑤　下記の画面が表示されましたら、「一覧または特定の場所からインストールする」を選択し、 次へ を押します。

⑥　下記の画面が表示されましたら、「次の場所で最適のドライバを検索する」を選択し、「リムーバルメディア（フロッピー、CD－ROMなど）を検索」を選択して、 次へ を押します。

⑦ 次へ が押されると自動的に最適なプログラムが検索され、下記の画面が表示されます。

その後、最適なプログラムが自動的にインストールされます。

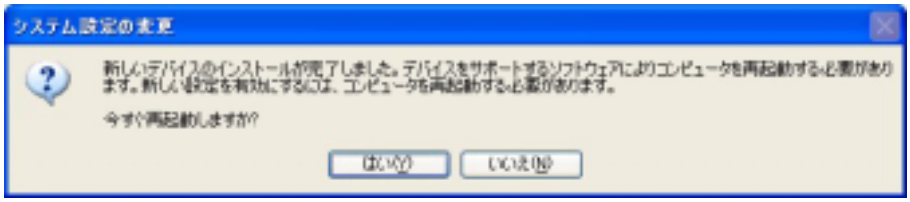
インストールが終了するまで、しばらくお待ち下さい。



⑧ 下記の画面が表示されましたら、完了 を押して下さい。

これでデバイスのインストールは終了です。

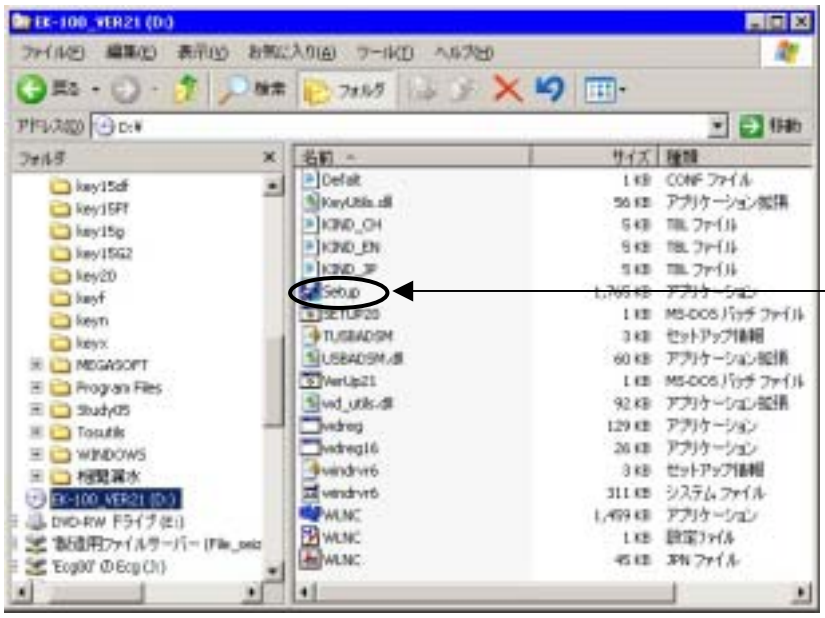
⑨ デバイスのインストール後、下記の画面が表示される場合には、はい を押し、再起動して下さい。



3．2　メインプログラムのインストール

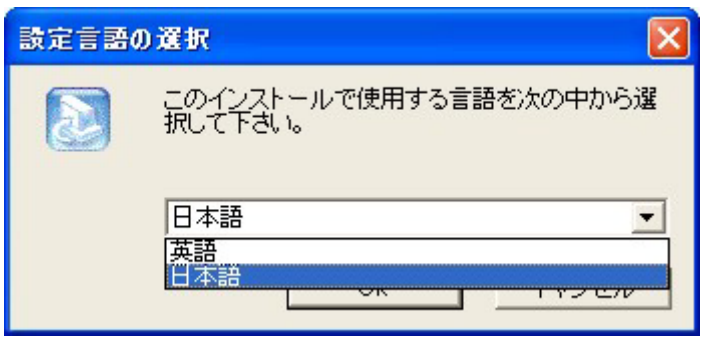
ここでは測定用メインプログラムのインストール方法について御説明いたします。
付属品であるメインプログラムの入ったCD－ROMを御用意下さい。
付属品であるCD－ROMを御使用になるPCのドライブにセットして下さい。

① エクスプローラにてCD－ROMドライブを選択し、CD－ROMに記憶されているファイルを表示します。



CD－ROM内に記録されている「Setup」を実行して下さい。

② 「Setup」が実行されると下記の画面が表示されます。

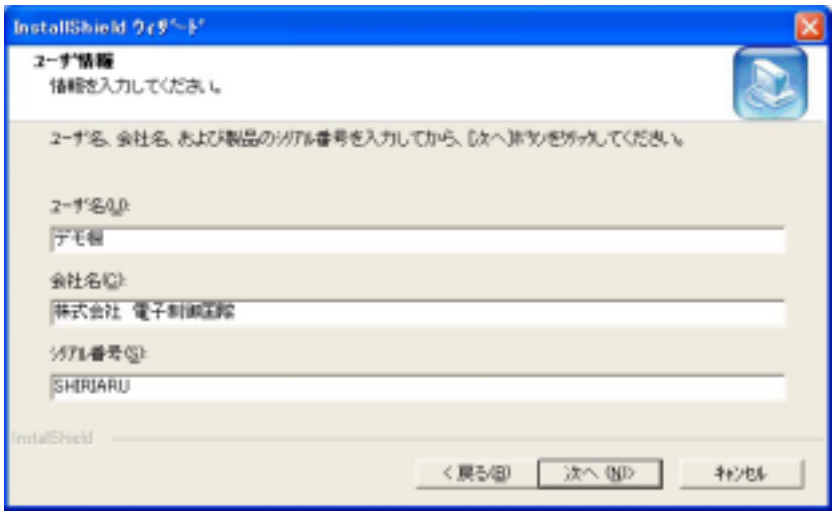


インストールで使用する言語を選択し、[OK]を押して下さい。
＊本書では「日本語」を基準に記述致します。

③　しばらく待つと下記の画面が表示されます。

次へ を押します。

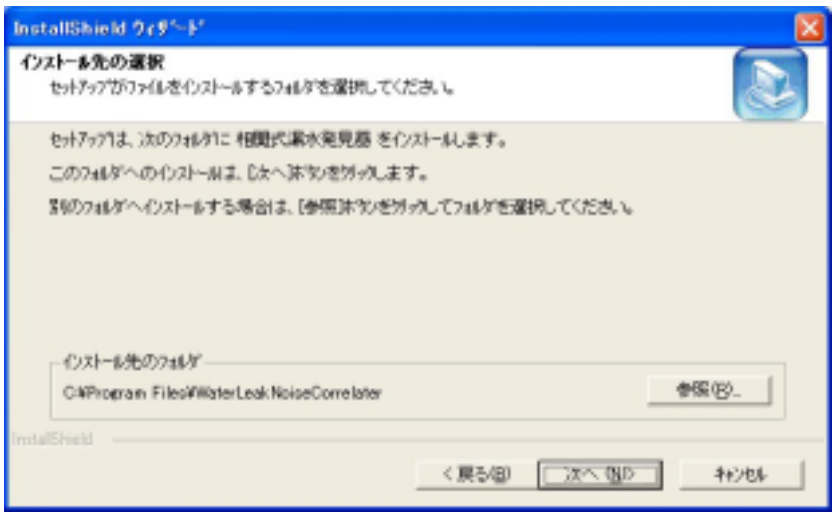
④　次に下記の画面が表示されます。



「ユーザ名」、「会社名」、「シリアル番号」を記入し、 次へ を押します。

＊シリアル番号について＊
CD－ROMケース貼付されているシールに記述されている番号です。
半角大文字で入力して下さい。

シリアル番号が正しく入力されている場合には下記の画面が表示されます。



インストール先を指定し、 次へ を押します。
指定したフォルダにプログラムがインストールされます。
しばらくお待ち下さい。

インストール先フォルダ
「C:¥Program Files¥WaterLeakNoiseCorrelater」

⑤ 下記の画面が表示されましたらインストールは終了です。

完了 を押します。

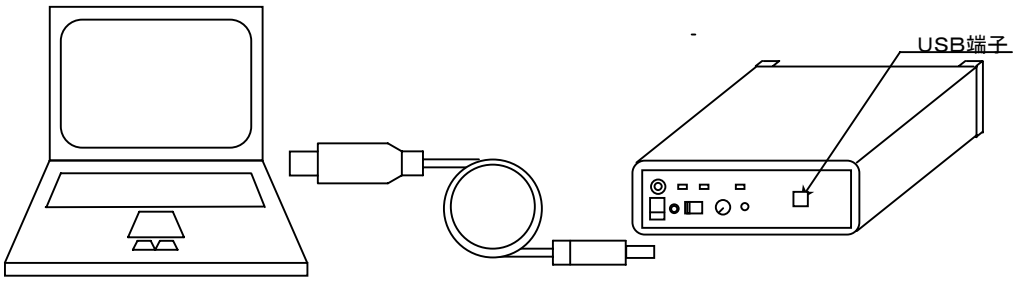
これで相関式漏水発見器のプログラムは御使用になるPCにインストールされました。「タスクバー」に「相関式漏水発見器」がある事を御確認下さい。

３．３　親機、子機、センサ

ここでは親機及び子機、センサの測定前準備について御説明いたします。

３．３．１ 親機

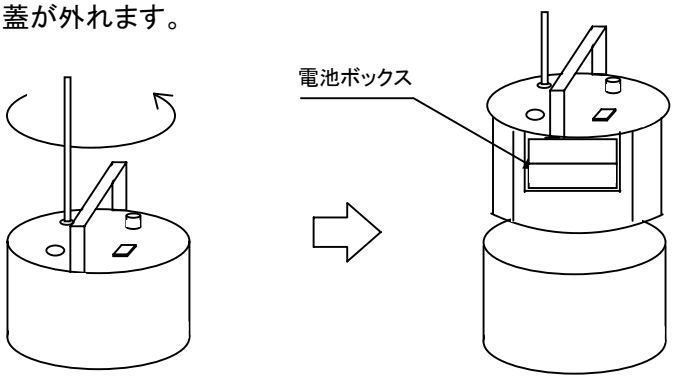
① 御使用になるPCのUSB端子と親機のUSB接続端子を付属USBケーブルで接続します。



② PCの電源を入れ、親機、全面のPOWERスイッチをON（ー側）にし、POWER　LEDが点灯する事（赤色）を御確認下さい。

３．３．２ 子機

① 子機、上面と底面を両手で持ち、反時計回りに回して下さい。
蓋が外れます。



② 蓋が外れましたら単3乾電池用電池ボックスが4ヶ所あります。
ここに付属アルカリ単3乾電池（LR6）を入れて下さい。

⚠ 注意

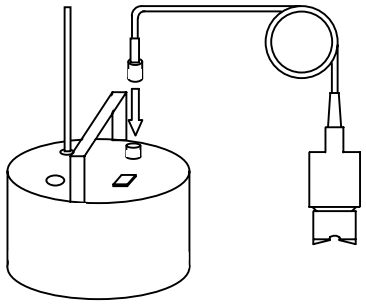
電池交換時には、感電事故を避ける為、接続されている全ての配線を外してから行って下さい。

電池交換を行うときには新旧及び異種電池の混合はしないで下さい。また、極性＋、－に注意し、逆挿入しないように電池を入れて下さい。

使用済みの電池をショート、分解、火の中に投入しないで下さい。破裂する恐れがあり危険です。

使用済の電池は指定された場所に種別に従って処分して下さい。

③　センサ取付端子にセンサを取り付けます。



④　POWERスイッチをON（ー側）にします。

＊電源投入について＊
センサを子機に取り付けない限り、POWERスイッチをONにしても電源は入りません。

⑤　動作表示灯が点滅していれば動作中です。

＊増幅度調整について＊
本装置を使用する際、調整は必要ありません。装置が自動的に増幅度を設定します。電源投入後、管に設置し、そのまま御使用いただけます。

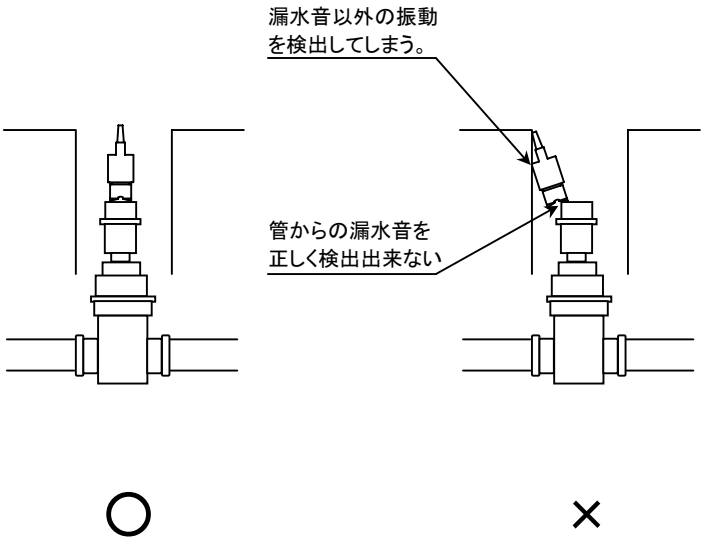
３．３．３ センサ

ここではセンサを設置する方法について御説明いたします。
センサは漏水音を検出する目的から、管に直接設置しますが、通常、管は地中に埋設されている為、管に直接設置する事が出来ません。
そこで、消火栓、止水弁、制水弁、量水器等に設置し、計測を行います。

① 鉄系の管に設置する場合にはマグネットを利用します。
設置する前に、土、ゴミ等を除去してから設置して下さい。

② 量水器や樹脂系の管に設置する場合、マグネットを使用出来ない場合には、マグネットをセンサより外し、土、ゴミ等を除去した後、設置して下さい。マグネットを付けたままでも使用出来ますが、若干感度が低下します。特に漏水音が小さい場合は注意が必要です。

③ センサは必ず設置物に対して垂直に設置して下さい。
又、設置する際、設置物以外に接触しない様にして下さい。



３．４　起動

ここでは実際にメインプログラムを起動する方法を説明します。
メインプログラムをインストールしたPCと親機とをUSBケーブルで接続し、付属品FDを御用意下さい。

① タスクバーから「相関式漏水発見器」を選択し、プログラムを実行します。

実行した際、下記の画面が表示されましたら、PCと親機の接続を御確認の上、もう一度実行しなおして下さい。

② 次に下記の画面が表示されます。

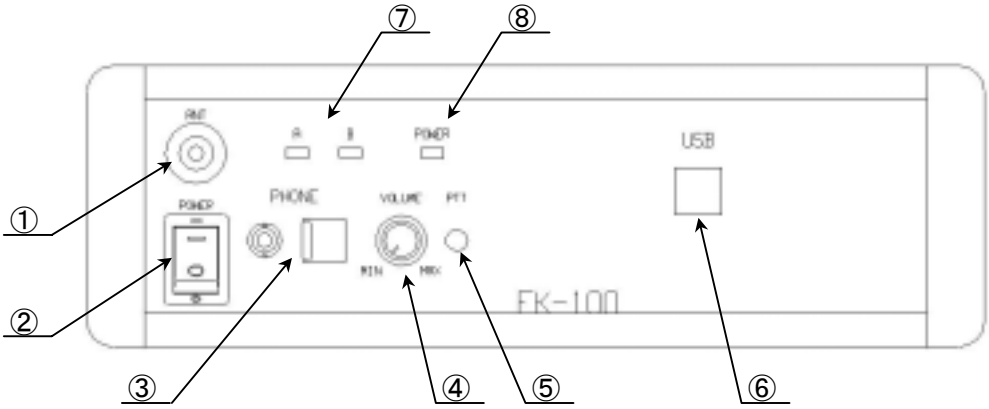
ここでは正しいキーが使用されているか確認を行っています。
キーが正しくない場合、下記の画面が表示されプログラムは強制終了します

③ キーの確認が終了すると下記の画面が表示されます。

これでプログラムは起動しました。使用方法に付きましては「4. 機能説明」を御参照下さい。

4. 機能説明

4．1　親機機能



①　ANT　　・・・データ送受信用アンテナです。
②　POWER　・・・電源スイッチです。
③　PHONE　・・・ヘッドホンジャック及び切換スイッチです。
④　VOLUME・・・ヘッドフォンの音量調節用ボリュームです。
⑤　PTT　　・・・受信・送信を変更します。
⑥　USB　　・・・PCとのUSB接続端子です。
⑦　A，B　　・・・子機からの受信状態をLEDで表示します。
⑧　POWER　・・・電源が投入されるとLEDが点灯します。

① ANT

子機A及びBからの測定データ送受信用アンテナです。

② POWER

電源スイッチです。PCと親機をUSBケーブルにて接続した後、POWERスイッチをON（ー側）にする事により、親機に電源が供給されます。

③ PHONE

ヘッドホンジャック及び切換スイッチです。
子機より受信した漏水音を付属のヘッドホンにて聞く事が可能です。
切換スイッチにより、子機A、子機Bを切換えます。

⚠ 注意

A及びBのLED（⑦）が点灯していない場合には、ヘッドホンを接続しないで下さい。
データを受信していない為、接続を行うと雑音が流れます。

④ VOLUME

ヘッドホンの音量を調整する為のボリュームです。

左一杯で最小（MIN）、右一杯で最大（MAX）となります。

⑤ PTT

受信・送信を切換える為のスイッチです。

押す事により、送信に切り替わります。

押している間、子機からのデータを受信しなくなります。

⑥ USB

USBケーブルの接続端子です。PCからは電源を供給し、親機からは測定データを送信します。

⑦ A, B

子機からのデータ受信状態を表示するLEDです。

LEDが点灯している場合、子機からのデータを正常に受信しています。

⑧ POWER

動作表示灯です。LEDが点灯している場合、親機に電源が供給されており、測定可能状態となります。

⚠ 注意

ヘッドホンを接続する際には、必ず左一杯（MIN）の状態で接続して下さい。

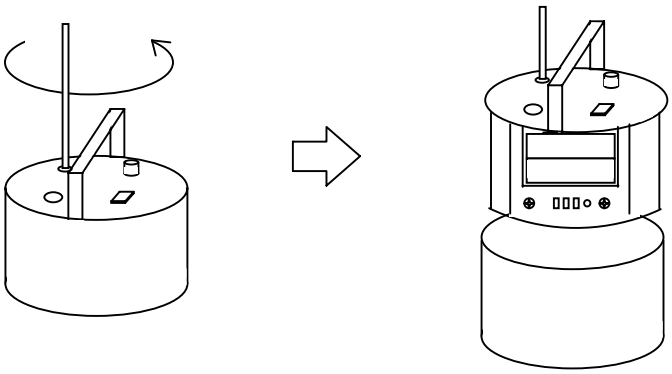
音を確認しつつ、音量を調節して下さい。

4．2　子機機能

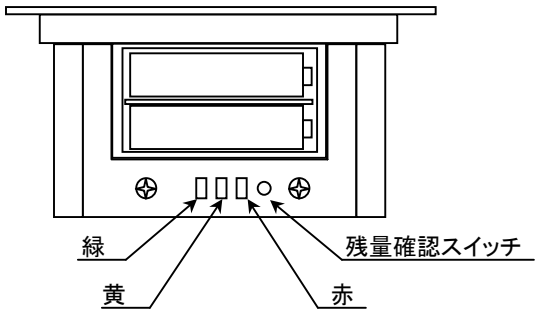
子機はセンサを取り付け、POWERスイッチをON（－側）にする事により、使用可能となります。調整の必要はありません。
又、子機内部には、電池残量メータが取り付けられています。

＊電池残量メータについて

電池残量メータは、子機内部に設置されています。
センサが接続され、POWERスイッチがON（－側）になっている状態で、
子機、上面と底面を両手で持ち、反時計回りに回して下さい。
蓋が外れます



電池ボックスの一方に、スイッチが設置された面があり、LEDが3色、設置されています。スイッチを押すと、電池残量に合わせ、LEDが緑（Full）、黄（Middle）、赤（Empty）の順に点灯します。



⚠ 注意

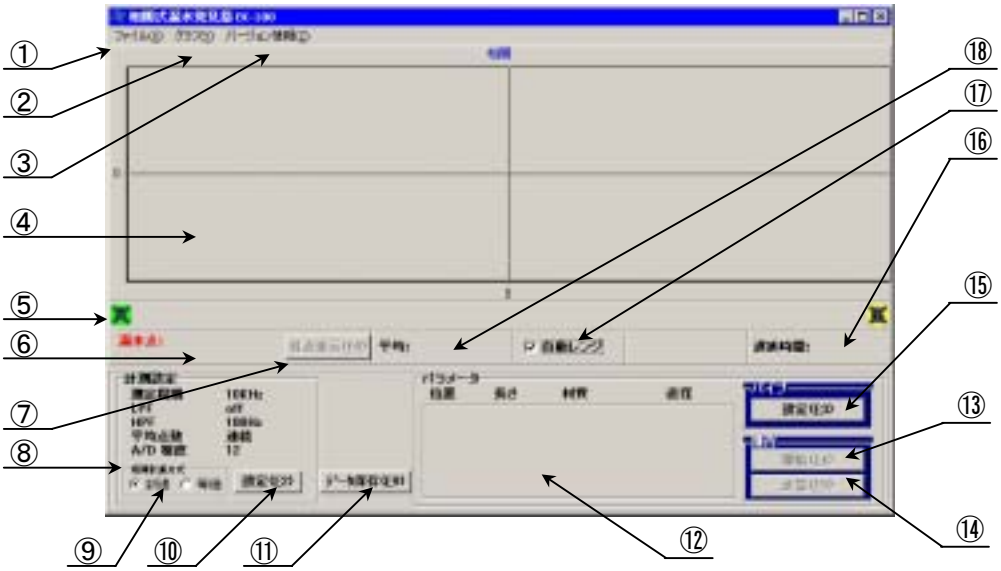
測定中に電池残量を確認する事はおやめ下さい。

４．３　ソフトウェア機能及び設定方法

ここでは各機能と設定方法について説明します。プログラムを実行し、最初に表示される画面がメイン画面です。

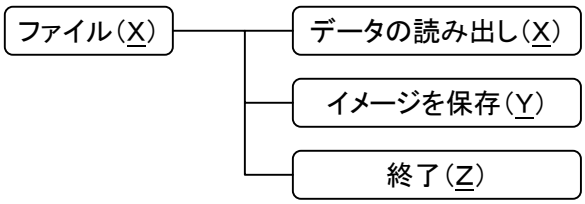
設定された測定条件、管種条件により相関波形を表示し、相関演算により各センサから漏水点までの距離を表示します。

メイン画面



② ファイル　・・・データの読み出し、イメージの保存、プログラムの終了を行います。
③ グラフ　・・・入力波形、スペクトラム波形の表示を行います。
④ バージョン情報　・・・インストールされているバージョンを表示します。
⑤ 相関　・・・測定されたデータにより相関波形を表示します。
⑥ A、B　・・・子機の動作状態及び管種、漏水点をイメージ表示します。
⑦ 漏水点　・・・A及びBから漏水点までの距離を数値表示します。
⑧ 各点表示　・・・異種管接続時、各接続点から漏水点まで距離を表示します。
⑨ 計測設定　・・・計測時に使用する条件を表示します。
⑩ 相関計算方式　・・・相関演算に使用する方式を選択します。
（等価管路法又は到達時間法）
⑪ 設定(F2)　・・・計測条件を設定します。
⑫ データ保存(F9)　・・・測定された相関波形・パラメータを保存します。
⑬ パラメータ　・・・設定された管種、長さ、直径を表示します。
⑭ 開始(F4)　・・・計測を開始します。
⑮ 計算(F5)　・・・計測された相関波形と設定されたパラメータにより漏水点計算を行います。
⑯ 設定(F3)　・・・管種、長さ、直径の設定を行います。
⑰ 遅延時間　・・・計測されたA及びBの波形遅延時間を表示します。
⑱ 自動レンジ　・・・表示される相関波形のレンジを自動で変更します。
⑲ 平均　・・・計測され平均化された回数を表示します。

① ファイル



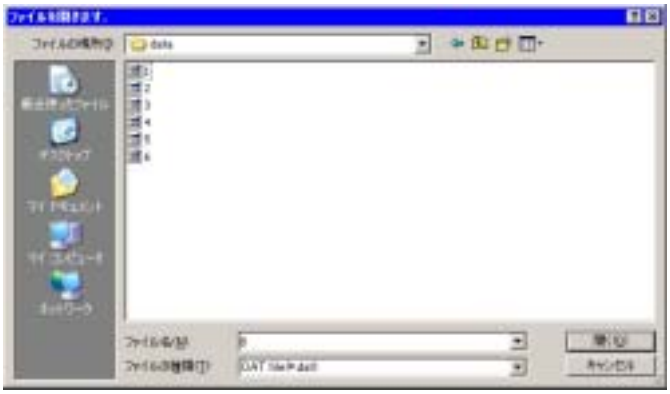
データの読み出し(X)

PCに保存されている相関波形・パラメータを読み出します。

読み出された相関波形にて、漏水点の再計算を行う事が出来ます。

保存されているファイル名を入力するか、又は表示されているファイル

を選択して 開く を押して下さい。



データ保存先フォルダ

「C:¥Program Files¥WaterLeakNoiseCorrelater¥Data」

データの保存に関しましては、「⑪データの保存」を御参照下さい。

＊データの読み出しについて

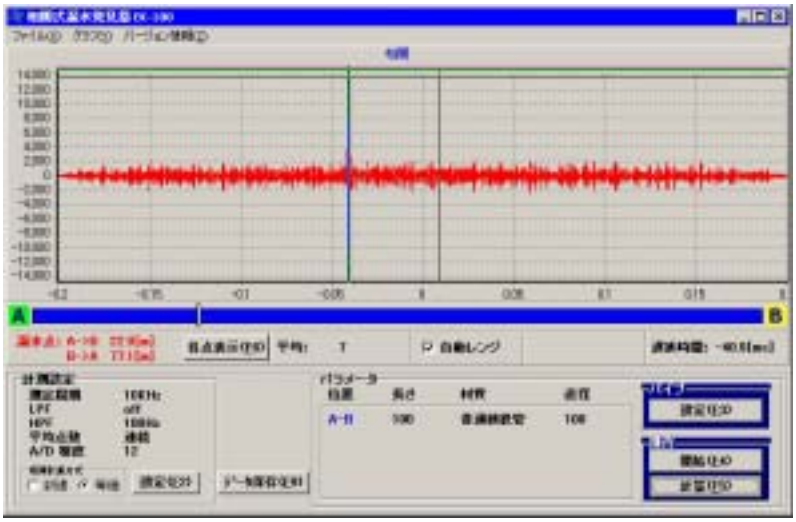
本装置では、保存されたデータ（相関波形・パラメータ）を元に、PCのみで漏水点の再測定を行う事が可能です。

保存されたデータを元に再測定を行う場合には、親機・子機を接続する必要はありません。

① メインプログラムを起動させます。この時、親機が接続されていない場合、「デバイスが接続されていません。」と表示されますが、再測定のみを行う場合には、接続されている必要はありません。

② 「ファイル」－「データの読み出し」を選択し、再測定を行う保存されているデータを読み込みます。

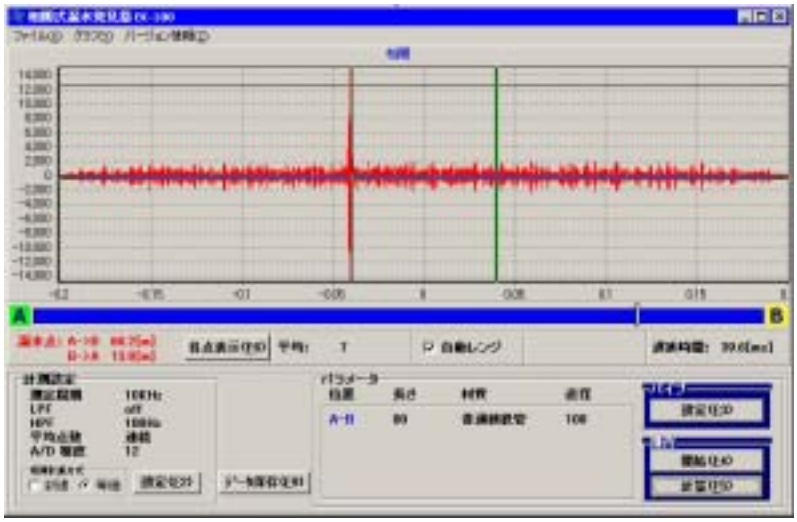
③ データが読み込まれると、メイン画面に相関波形とパラメータが表示されます。



④ パラメータの設定を変更し、再測定する場合には、パイプの 設定 を押し、水道管設定を変更します。

⑤　パラメータ変更後、 計算 を押して頂くと、新たに設定されたパラメータにより、漏水点までの距離が再測定されます。

⑥　再測定の際、相関波形において、別のピーク点の距離を確認する場合には、任意に相関波形上を選択し、漏水点までに距離を表示する事が可能です。



＊本機能について＊
本機能は、保存された相関波形及びパラメータのみ再測定が可能です。
計測設定の変更による再測定、入力波形、スペクトラム波形の再表示は行う事が出来ません。

イメージの保存（Y）

PC上に表示されているメイン画面・入力波形画面・スペクトラム画面をBMP形式で保存します。
ファイル名は自動的に決定され、保存されます。

イメージ保存先フォルダ
「C:¥Program Files¥WaterLeakNoiseCorrelater¥Print」

保存ファイル名
年月日時分[画面]. BMPの形式で保存されます。

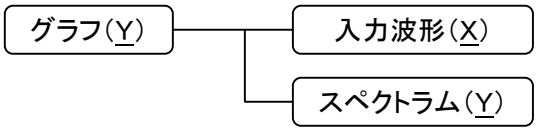
例）
2006年3月16日　12時00分にPC上にメイン画面、入力波形画面、スペクトラム画面が表示されている状態で「イメージの保存」を押した場合、フォルダには以下のファイルが自動作成されます。

200603161200COR. BMP　　・・・メイン画面画像
200603161200WAV. BMP　　・・・入力波形画面画像
200603161200SPE. BMP　　・・・スペクトラム画面画像

＊本機能について＊
本機能は、PC上に表示されている画面のみ保存されます。
PC上にメイン画面のみが表示されている状態で「イメージの保存」を押すと、2006031200COR. BMPのみ作成されます。

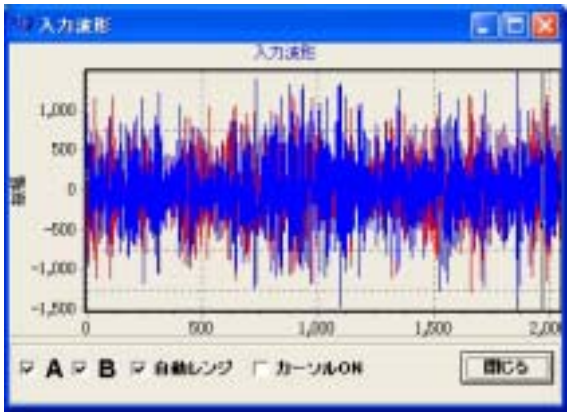
終了（Z）・・・プログラムを終了します。

② グラフ



入力波形(X)

子機A及びBで計測されたデータを波形表示します。

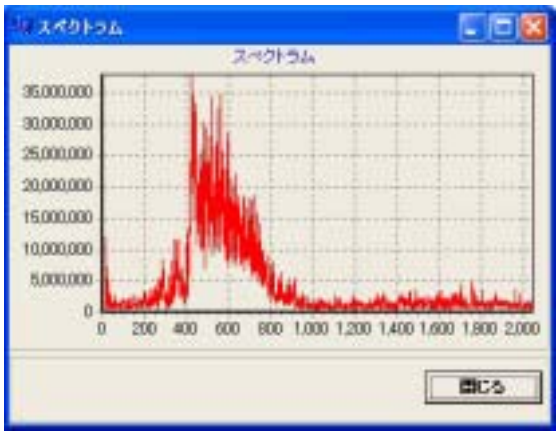


□A ・・・選択する事により子機Aのデータを波形表示します。
□B ・・・選択する事により子機Bのデータを波形表示します。
□自動レンジ ・・・選択する事により波形のレベルに合わせて自動でレンジを変更します。
□カーソル ON ・・・選択する事により基準を表示します。波形の拡大、全表示はこの基準を元に行われます。波形の拡大、全表示に付きましては「4．3．1波形の拡大・全表示を御参照下さい。
閉じる ・・・入力波形画面を終了します。

＊波形表示色について＊
表示される波形の色は任意に設定する事が出来ます。
設定方法に付きましては⑩を御参照下さい。

スペクトラム(Y)

計測された波形をスペクトラム波形として表示します。



閉じる ・・・スペクトラム画面を終了します。

③　バージョン情報

ここではインストールされているメインプログラムのバージョンを表示します。

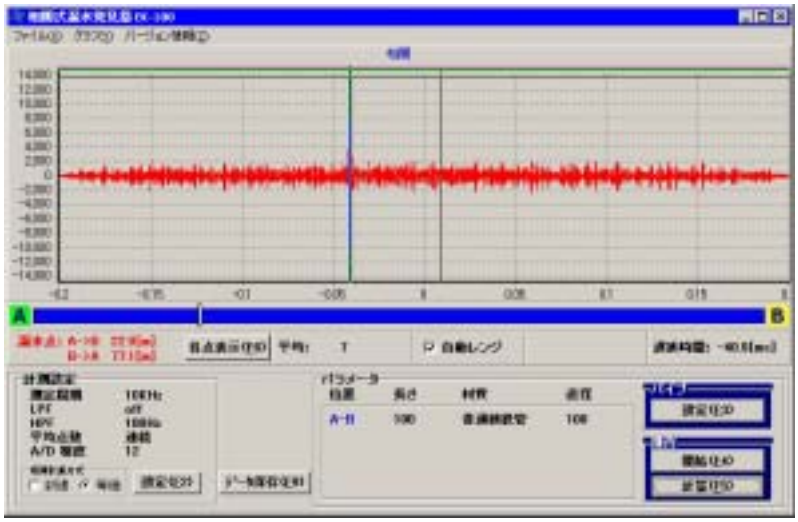
メインプログラムのバージョンによって、機能が異なります。

メインプログラムをアップデートした際には、専用の取扱説明書を御参照下さい。

＊本取扱説明書はVer2．1用に作成されています。

④　相関

ここでは計測された波形を元に相関波形を表示します。



画面上に表示されている波形（赤色）が相関波形です。

波形が表示されている状態で 計算 （⑭）を押すと波形上のピーク点を自動的に認識しカーソル（緑＋）が表示されます。この時、漏水点（⑥）には子機A及びBからの漏水点までの距離が表示されます。

カーソルは任意に移動する事が出来ます。PCのマウスを使用して測定を行いたい場所でクリックするとカーソルが移動し、漏水点距離が表示されます。

⑤　A、B

計測後、 計算 (⑭)が押されると、画面には下記の表示が行われます。

A及びBがそれぞれセンサを設置した位置に当り、▯ が漏水点の位置を表しています。又、異種管接続の計測時に下記の表示になります。

詳しくは「⑮設定」を御参照下さい。

画面上に「A（緑）」及び「B（黄）」の表示があります。

これは子機状態を示しており、×が表示されている場合には

子機の電源がOFFになっているか又は電波が届いていません。

子機の状態を確認して下さい。

正　常　　異　常

⑥　漏水点

計測された相関波形と伝搬速度により計算された漏水点までの距離が表示されます。表示はA→B、B→Aで固定されています。

この場合、子機Aから子機B方向の22．9m地点に漏水があると判断します。

＊－表示について＊

計測時、漏水点までの距離が－表示になる事があります。

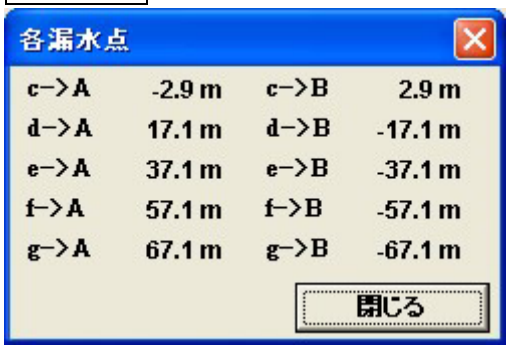
例　A→B　－22．9[m]

と表示された場合、子機Aから子機Bとは逆方向の22．9m地点に漏水があると判断します。

⑦　各点表示

ここでは異種管接続時の漏水点距離表示について説明します。

各点表示 (⑦)を押すと下記の画面が表示されます。



これらはそれぞれ設定された接続点から漏水点までの距離を表示しています。

＊上記の画面は下記の設定時の測定結果です。

⑧　計測設定

計測時に使用する条件が表示されます。詳しくは「⑩設定」を御参照下さい。

⑨　相関計算方式

相関計算を行う際、使用される計算式に2通りあります。

「等価管路法」と「到達時間法」です。

計算に使用する方式を選択して下さい。

＊インストール時の初期設定では「等価管路法」が選択されています。

⑩　設定

ここでは計測時に使用する条件の設定を行います。

選択されると下記の画面が表示されます。

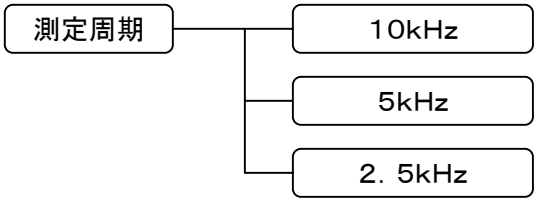
Ⓐ 測定周期　・・・データ取得周期を設定します。
Ⓑ フィルタ　・・・指定した周波数のデータを削除します。
Ⓒ 平均点数　・・・試験回数を設定します。
Ⓓ A／D精度　・・・分解能を設定します。
Ⓔ 波形色　・・・入力波形を表示する際の色を設定します。
Ⓕ 自動レンジ　・・・自動レンジを使用しない際のレンジを設定します。
Ⓖ 保存(F1)　・・・設定された計測条件を保存します。
Ⓖ 読込み(F2)　・・・保存されている計測条件を読み出します。
Ⓖ キャンセル(F5)　・・・計測設定を変更せずに設定を終了します。
Ⓖ OK(F12)　・・・設定された計測条件を適用します。

Ⓐ　測定周期

1秒間に行うA／D変換の設定を行います。

高いほど精度の高い測定を行う事が出来ます。

初期値は10kHzです。



Ⓑ　フィルタ

LPFとHPFの設定を行ないます。

LPF・・・低域通過周波数の設定を行います。

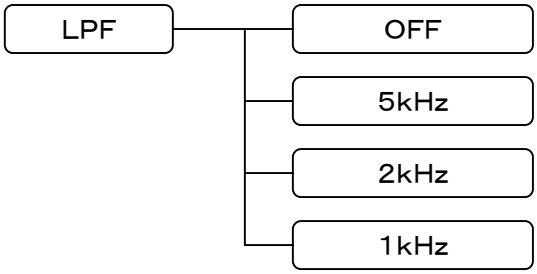
指定した周波数以下の信号だけを計測します。

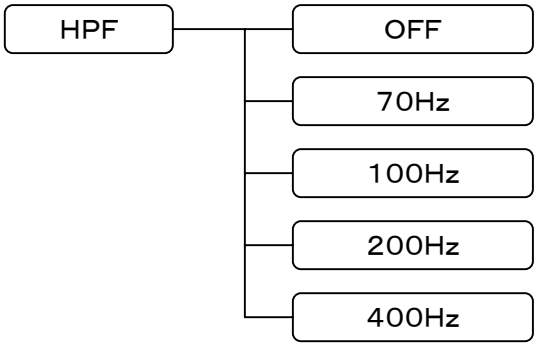
初期値はOFFです。

HPF・・・高域通過周波数の設定を行います。

指定した周波数以上の信号だけを計測します。

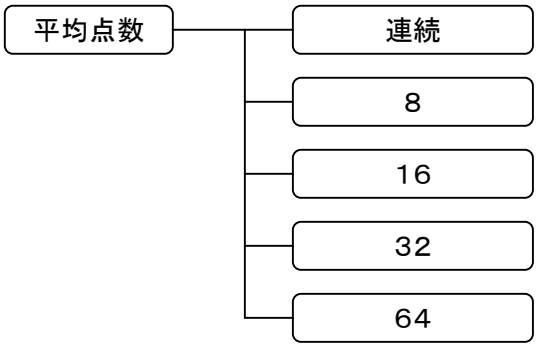
初期値はOFFです。





Ⓒ　平均点数

計測データを平均化する為の取り込む回数を設定します。



＊連続について＊

数値で設定された平均点数の場合、設定された回数を計測後停止しますが、連続に設定した場合、計測は自動的に停止しません。

停止の方法は 開始 が押されると 開始 ボタンは 終了 ボタンに変わります。

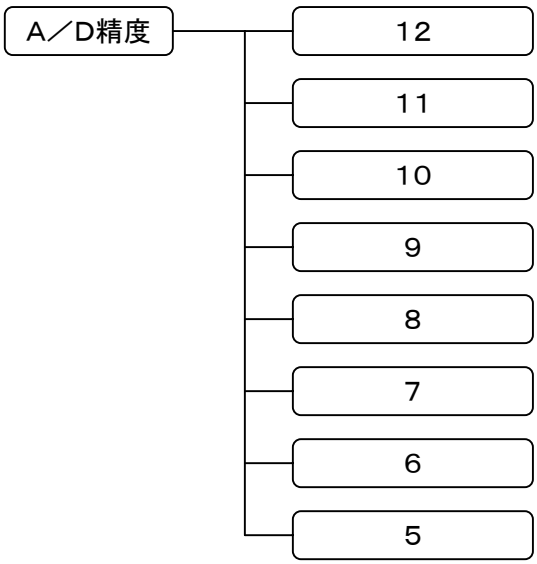
計測を停止する場合にはこの 終了 ボタンを押して下さい。

Ⓓ　A／D精度

分解能の設定を行います。

高いほど精度の高い測定を行う事が出来ます。

初期値は12bitです。



Ⓔ　波形色

波形色を設定します。

初期値は子機A側が緑、子機B側が黄です。

A、Bそれぞれの上にカーソルを持って行き、ダブルクリックを行う

と下記の画面が表示されます。

波形を表示させる色を選択して下さい。

Ⓕ　自動レンジ

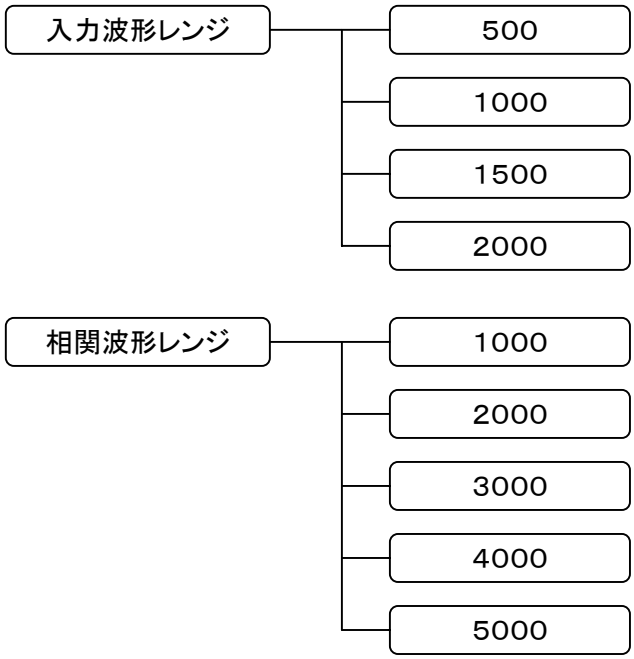
入力波形表示及び相関波形表示の画面上にある□自動レンジをOFFにした時、この設定で選択した数値が適用されます

入力波形レンジ・・・入力波形表示時のレンジを設定します。

初期値は2000です。

相関波形レンジ・・・相関波形表示時のレンジを設定します。

初期値は5000です。



＊レンジについて＊

自動レンジがONになっていると相関波形画面では漏水波形と酷似した波形が表示される場合があります。これは微細なノイズを相関演算する事により表示されるものです。漏水波形が表示された場合には一度、自動レンジをOFFにして確認して下さい。ノイズにより漏水波形が表示されている場合にはOFFにすると漏水波形は表示されなくなります。

Ⓖ 保存(F1)

設定された計測条件を保存します。

保存された計測条件は、プログラム起動時、自動的に適応される様になります。

Ⓗ 読込み(F2)

保存されている計測条件を読み出します。

Ⓘ キャンセル(F5)

設定された計測条件を適用せずに設定を終了します。

Ⓙ OK(F12)

設定された計測条件を適用します。

⑪ データの保存(F9)

測定された相関波形及び設定されているパラメータを保存します。

保存されるフォルダは任意に設定可能ですが、保存されるファイル名は自動的に決定されます。

保存されたデータは任意に読み出す事が可能であり、読み出したデータにおいて、漏水点の再測定(パラメータの変更可能)が可能です。

データ保存先フォルダ

「C:¥Program Files¥WaterLeakNoiseCorrelater¥Data」

保存ファイル名

ファイル名. dat形式で保存されます。

ファイル名は数字で「1」から順次保存されます。

例)

フォルダに「1. dat」が保存されている状態で、「データの保存」を押した場合、フォルダには以下のファイルが自動作成されます。

2. dat ・・・データの保存が押された際、メイン画面に表示されていた相関波形データ

⑫　パラメータ

設定された長さ、管種、直径を表示します。

詳しくは⑮を御参照下さい。

⑬　開始(F4) 及び 終了(F4)

計測を開始します。計測が開始されると計測条件・平均点数の回数だけ試験を行い、停止します。平均点数が「連続」に設定されている場合、開始 ボタンは 終了 ボタンになり、 終了 ボタンを押す事により計測を停止します。

⑭　計算(F5)

計測された相関波形、遅延時間、伝搬速度から相関演算を行い、遅延時間及び漏水点までの距離を表示します。

計算はパラメータ上に管種が設定されている場合にのみ行う事が出来ます。

⑮　設定

ここではパラメータである計測管の設定を行います。

設定ボタンが押されると下記の画面が表示されます。

Ⓐ 管設定　　・・・管の長さ、管種、直径を設定します。

Ⓑ 保存(F1)　　・・・管設定を任意のファイル名にて保存します。

Ⓒ 読込み(F2)　　・・・保存されている管設定を読み出します。

Ⓓ 全消去(F3)　　・・・表示されている管設定を全消去します。

Ⓔ 挿入(F5)　　・・・設定されている管の間に、新たに管を設定します。

Ⓕ 削除(F6)　　・・・設定された管を削除します。

Ⓖ 閉じる(F12)　　・・・管設定画面を閉じます。

Ⓐ　管設定

ここでは計測するの管設定を行います。

パイプ設定を選択すると、下記の画面が表示されます。

長さは直接入力、材質、直径は一覧から選択し、設定します。

入力項目は「tab」キーを押す事により、順次移動します。

前項目に入力項目を移動する場合には「Shift」キーを押しながら、「tab」キーを押して下さい。1つ前の項目に移動します。

異種管が接続されている場合には子機A側から設定し、「tab」キー押して移動するか又は、下の空欄をクリックします。すると同様の入力画面が表示されますので設定を行って下さい。本装置では計6種類の異種管接続を計測する事が出来ます。

材質、直径に関しましては「5．3管種一覧表」を御参照下さい。

Ⓑ　保存(F1)

設定された管設定を任意のファイル名にて保存します。

Ⓒ　読込み(F2)

保存されている管設定を読み出し、管設定に適用させます。

Ⓓ　全消去(F3)

設定された管を全て消去します。

Ⓔ 挿入(F5)

設定されている管の間に、新たに管を設定します。

まず下記の画面の様に設定してあるとします。

ステンレス鋼管と普通鋳鉄管の間に新たに管を設定する場合、普通鋳鉄管にカーソルを「tab」で移動させるか又は、マウスを移動させクリックし、入力状態にします。

次に 挿入 を押します。すると下記の画面になります。

これで新たに管を間に設定する事が出来ます。

管が6種類設定されている状態では挿入する事は出来ません。

Ⓕ 削除(F6)

設定された管を削除します。削除する管設定までカーソルを移動させ、

削除(F6) を押して下さい。

Ⓓ 閉じる(F12)

管設定画面を閉じます。

管設定画面で設定された項目はメイン画面の表示及びパラメータに反映されます。

⑯ 自動レンジ

計測さえた相関波形を表示する際のレンジを自動で表示するか、しないかを設定します。

自動レンジが選択されると波形のピーク点に合わせてレンジが自動的に変わります。

自動レンジが選択されていない状態では計測設定にて設定されたレンジが適用されます。

⑰ 平均

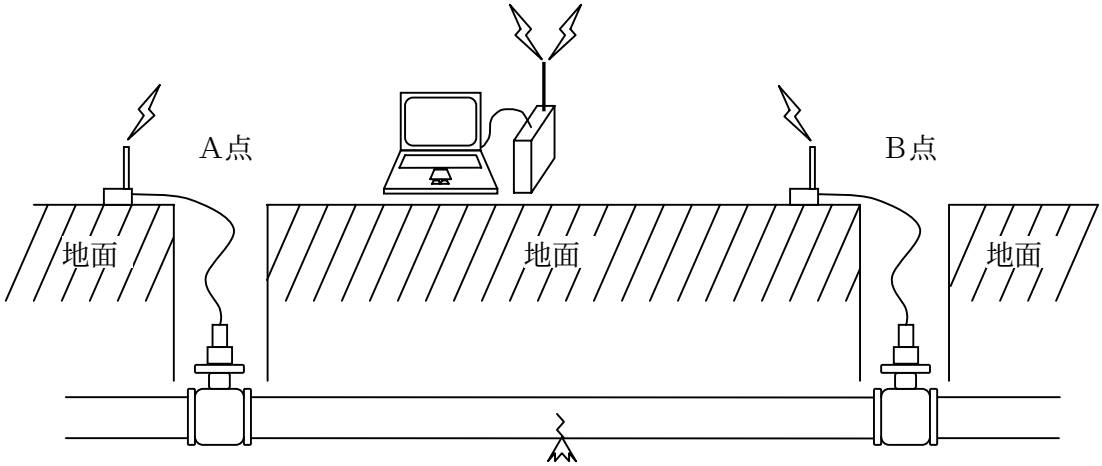
計測回数が表示されます。

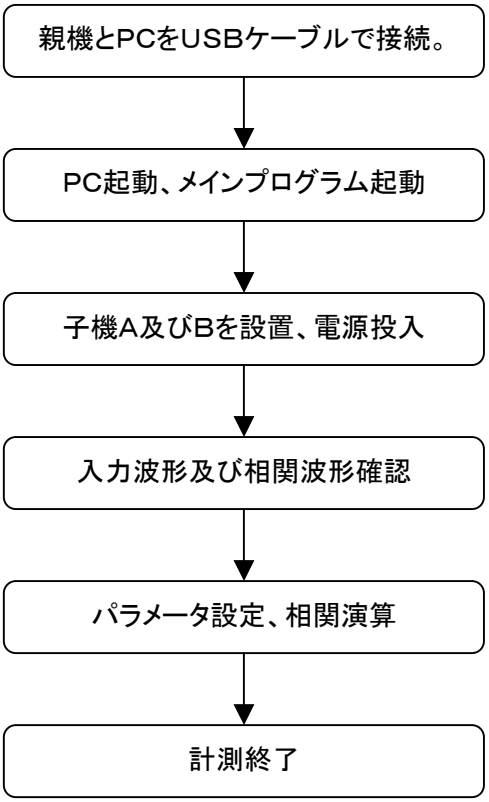
計測設定の平均点数で連続が選択されている場合、現在の試験回数が表示されます。

平均点数が数値で設定されている場合には設定されている平均点数と現在の計測回数が表示されます。

4．4　測定方法

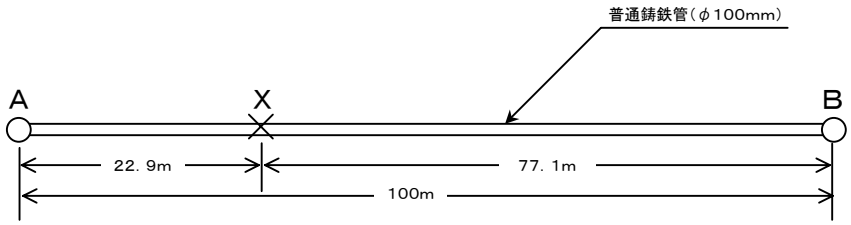
標準的な測定手順を下記に記述いたします。



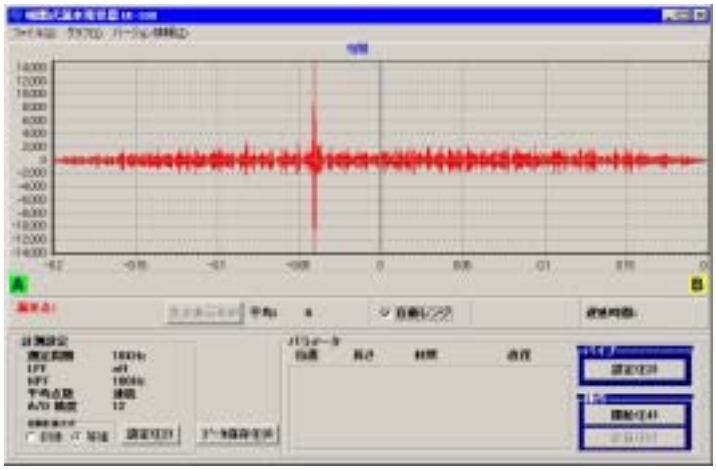


ここでは例を用いて、実際の測定方法について記述いたします。

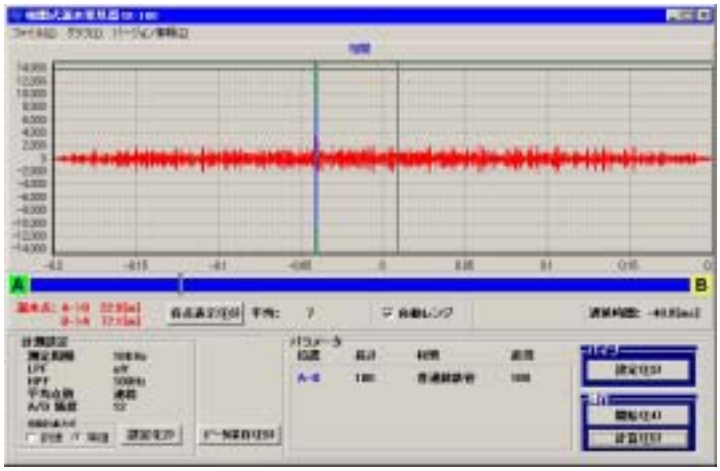
例1　普通鋳鉄管100m、直径100mmの途中に漏水が発生しており、子機A及び子機Bのセンサで振動を検知し、親機にデータが送られていると仮定します。漏水点XはA点から22．9m、B点からは77．1mにあると仮定します。



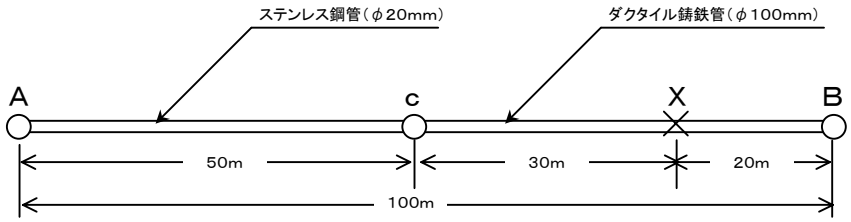
この条件で設定を行い、開始を押すと下記の様になります。



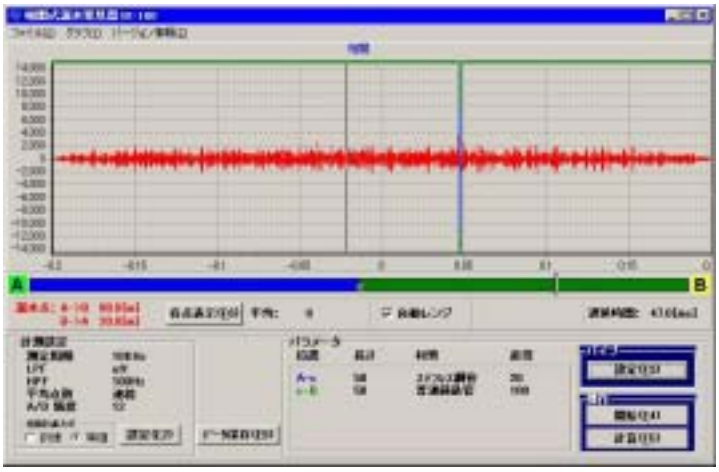
相関波形が安定した所でパラメータに管設定を入力し、計算を押すと下記の様な結果になります。



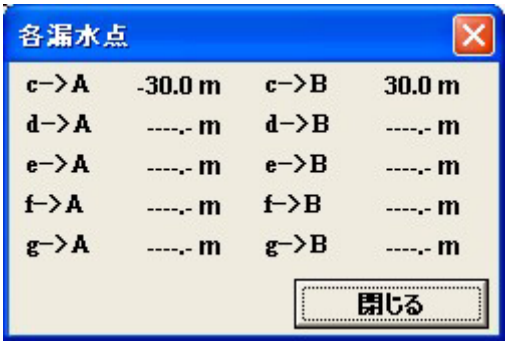
例2　ステンレス鋼管50m、直径20mmとダクタイル鋳鉄管50m、直径100mmの異種管接続の途中に漏水が発生しており、子機A及び子機Bのセンサで振動を検知し、親機にデータが送られていると仮定します。
漏水点XはA点から80m、B点からは20mにあると仮定します。



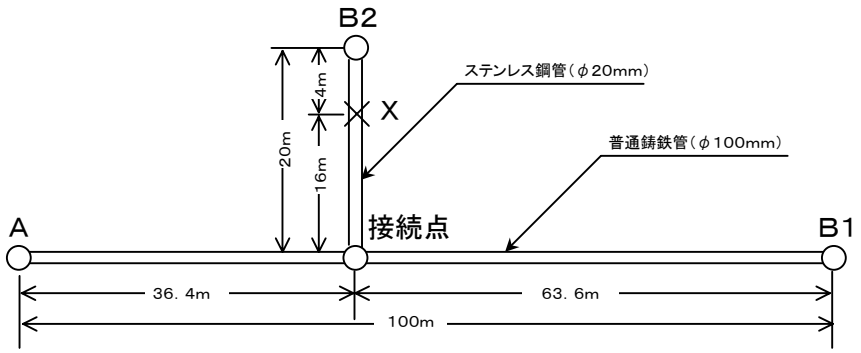
この条件で計測を行うと下記の様になります。



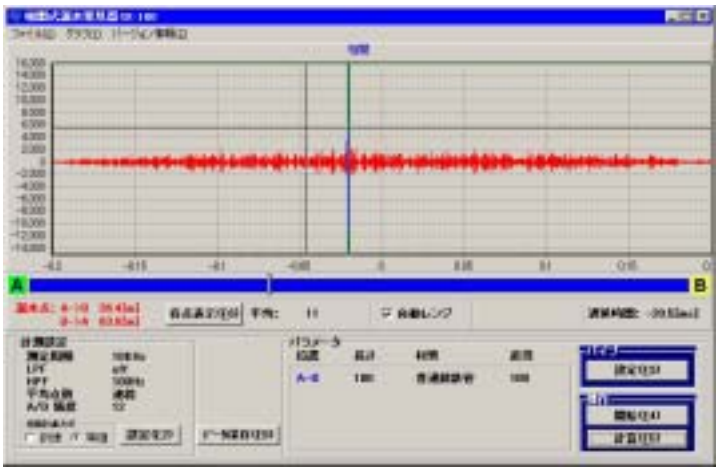
この時、異種管接続部をc点としている為、メイン画面の 各点表示 を押すと下記の画面が表示され、c点から漏水点までの距離が表示されます。



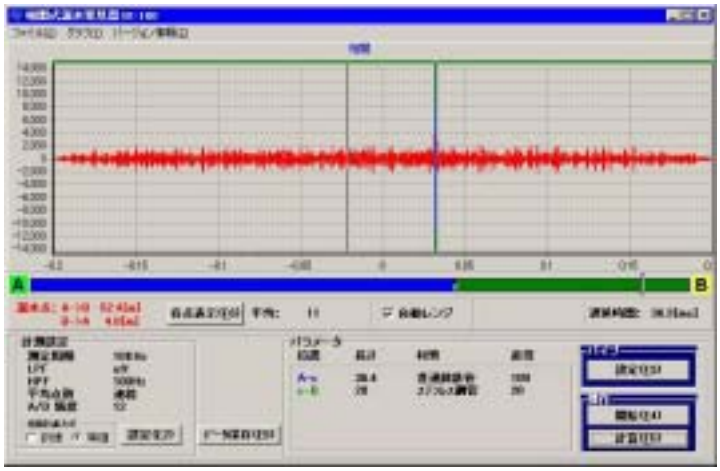
例3　普通鋳鉄管100m、直径100mmの途中に漏水が発生していると思われ、子機A及び子機Bのセンサで振動を検知し、親機にデータが送られていると仮定します。A点から36．4m地点のステンレス鋼管20m、直径20mmとの接続点があり、実際にはステンレス鋼管で漏水が発生していると仮定します。
漏水点XはA点から52．4m、B2点から4mにあると仮定します。



この条件で漏水が発生していると思われるA点とB1点間の計測を行うと下記の様になります。



しかし、結果としては正しくありません。A点から36．4m地点には接続点があります
この場合、接続点の先に漏水点がある可能性があります。これは相関試験器の性質上、接続点を漏水点として計測してしまいます。この場合、接続点とB1点間には漏水点が無い事がわかりましたので、今度はA点とB2点間で計測を行います。計測を行うと次の様になります。（次ページ）

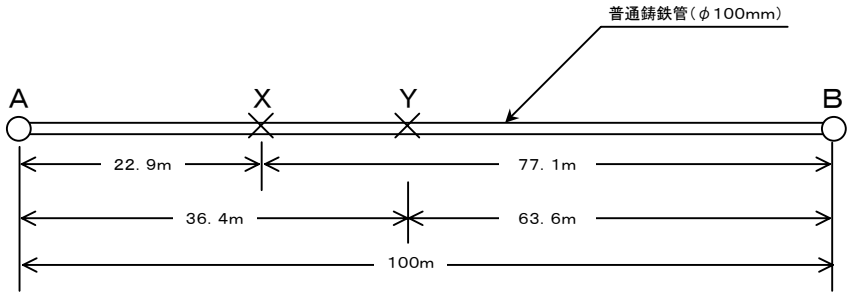


c点（接続点）からは下記の様になります。

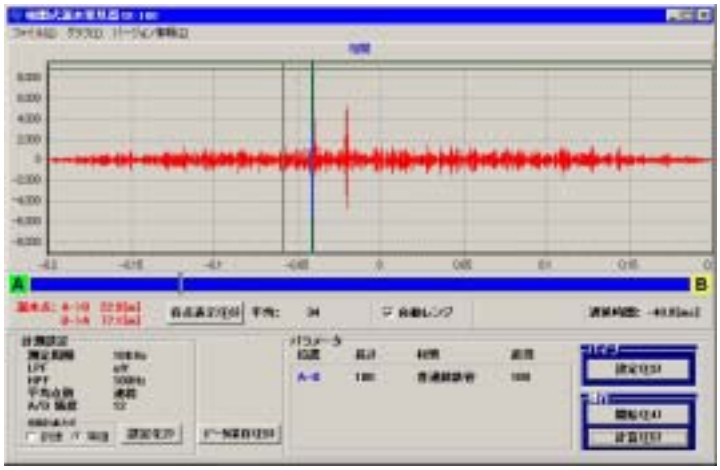
この結果から漏水点はA点から36．4mの所にあるのでは無く、A点から52．4m、B2点から4m位置に正しい漏水点があると言えます。

とうぜん漏水点が接続点にある場合もあります。その時、2回目の計測結果はA点から36．4m、B2点から20mと表示されます。

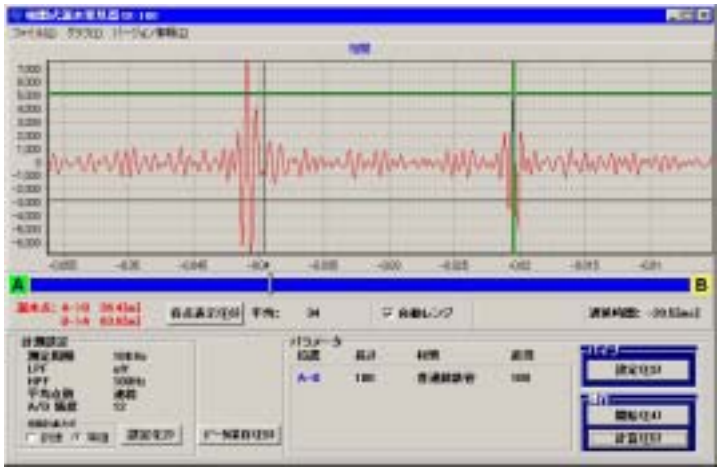
例4　普通鋳鉄管100m、直径100mmの途中に漏水が発生しており、子機A及び子機Bのセンサで振動を検知し、親機にデータが送られていると仮定します。
漏水点は2ヵ所あり、漏水点XはA点から22．9m、B点からは77．1mにあり、漏水点YはA点から35．4m、B点からは63．6mにあると仮定します。



この条件で計測を行うと下記の様になります。



結果から漏水点Xの位置は特定する事が出来ました。次に漏水点Yの特定ですが相関波形上にもう一つのピーク点が確認されます。このピーク点が漏水点Yと思われます。計算では相関波形上の1番のピーク点のみ計測可能ですが、本装置では任意に波形のピーク点を測定する事が出来ます。（「4．1③相関」を御参照下さい。）
まず、ピーク点を選択出来る様に波形を拡大し、ピーク点を選択します。（波形の拡大に付きましては「4．2波形の拡大・全表示」を御参照下さい。）その結果、次の様になります。（次ページ）



結果、漏水点X、Y共に計測が出来ました。
この様に2ヵ所以上の漏水音がある場合、それぞれ検出する事が出来れば相関波形として表示し、計測する事が可能です。
しかし、漏水音に大きな差がある場合、小さい方の漏水音は打ち消されてしまい、大きな方の漏水音のみ検出する事があります。
又、近くに漏水音が複数ある場合、お互いの漏水音が干渉してしまい、関連性の無い信号として伝搬し、相関波形が表示出来ない事があります。

この様な場合には漏水個所を修理後、もう一度計測し、他の漏水点が無いか確認して頂くか、範囲を狭めて計測して頂く事により、より安全に計測する事が出来ます。

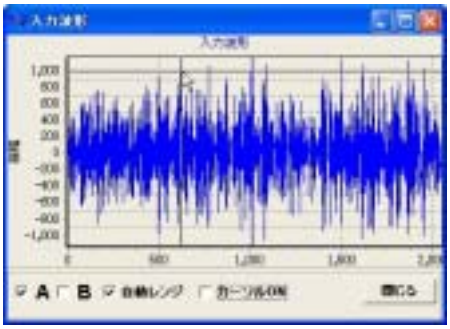
４．５　波形の拡大・全表示

ここでは入力波形、スペクトラム波形、相関波形で表示される波形の一部を拡大、全表示する方法を記述いたします。

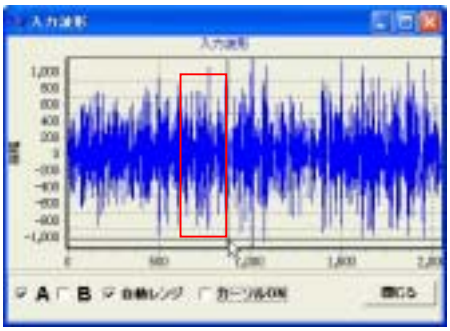
４．３．１　拡大

表示されている一部を選択し、拡大する事が出来ます。

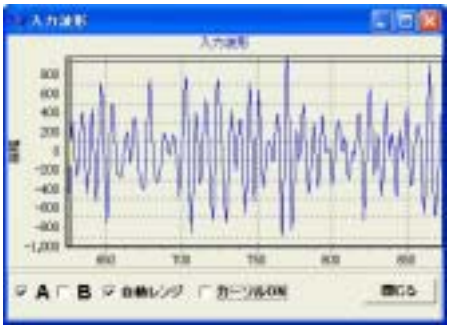
① 画面上に波形が表示されている状態でマウスを拡大したい部分の左上に持って行き、左クリックを押し続けます。



② 左クリックを押し続けたまま、拡大したい部分の右下まで持って行きます。この時、画面上では白い枠が表示されます。



③ 右下まで持っていきましたら、左クリックを放して下さい。
放しますと選択された部分が拡大されます。



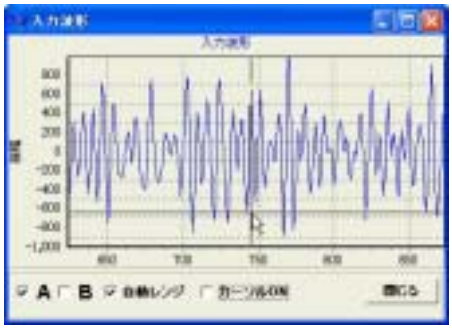
④ さらに拡大を行いたい場合にはもう一度①～③の工程を繰り返して下さい。

４．３．２　全表示

拡大で一部が表示されている波形を全表示する事が出来ます。

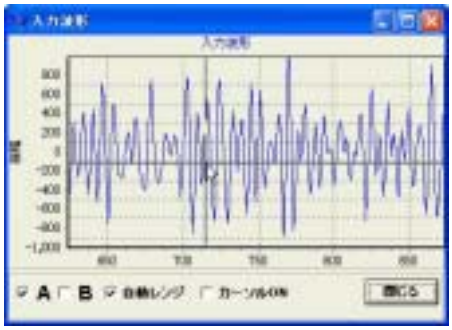
方法は拡大と逆の手順で行います

① 右下にマウスを持っていき、左クリックを押し続けます。



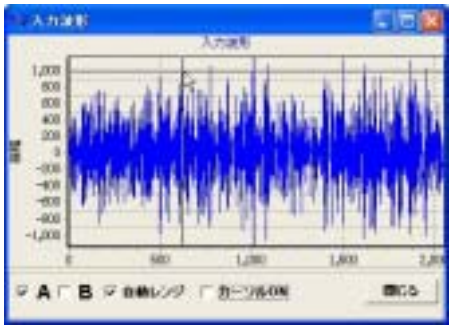
② 左クリックを押し続けたまま、左上にマウスを持っていきます。

この時、右下を指定した時よりも左側であれば位置はどこでもかまいません。



③ 左上まで持っていきましたら、左クリックを放して下さい。

波形が全表示になります。



5. その他

5. 1　トラブルシューティング

区分	不具合内容	確認事項	対策方法
親機	POWER動作表示灯が点灯しない。	親機側のUSBケーブルは接続されていますか？	USBケーブルを挿し直して下さい。
		コンピュータ側のUSBケーブルは接続されていますか？	USBケーブルを挿し直して下さい。
		POWER スイッチはONになっていますか？	POWERスイッチをONにして下さい。
	A及びBの動作表示等が点灯しない。	子機A及びBの電源はONになっていますか？	子機A及びBのPOWERスイッチをONにして下さい。
		親機と子機の距離が離れすぎていませんか？	無線が届いていません。無線の届く距離で計測して下さい。
		PTTスイッチが押されていませんか？	PTTスイッチを離して下さい。
	ヘッドホンを接続しても音が聞こえない。	ヘッドホンジャックに正しくヘッドホンが接続されていますか？	ヘッドホンを正しく奥まで差し込んで下さい。
		VOLUMEが調節されていますか？	VOLUMEを少しづつ右に回し、音量を調節して下さい。
子機	動作表示灯が点滅しない。	電池は正しく入っていますか？	付属しているアルカリ乾電池を入れて下さい。
			＋、－極性を確認して下さい。
		電池は新品ですか？	電池の容量が不足している可能性があります。電池を交換して下さい。
		センサは取り付けられていますか？	センサを取り付けて下さい。
		電源スイッチはONになっていますか？	電源スイッチをON（－側）にして下さい。
	電池残量メータが点灯しない。	電池は正しく入っていますか？	付属しているアルカリ乾電池を入れて下さい。
			＋、－極性を確認して下さい。
		電池は新品ですか？	電池の容量が不足している可能性があります。電池を交換して下さい。
		センサは取り付けられていますか？	センサを取り付けて下さい。
		電源スイッチはONになっていますか？	電源スイッチをON（－側）にして下さい。
		残量確認スイッチは押されていますか？	残量確認スイッチを押して下さい。

ソフトウェア	「デバイスが接続されていません」と表示されます。	USBは接続されていますか？	USBケーブルを挿し直して下さい。
	「Readkey Error」と表示される	親機、動作表示灯は点灯していますか？	USBケーブルを挿し直して下さい。
			POWERスイッチをONにして下さい。
		「FD－KEY（FD）」はドライブに入っていますか？	FD－KEYをドライブに入れた状態で実行して下さい。
	「Readkey Error」と表示されるコンピュータに認識されない。	インストールで使用した「FD－KEY（FD）を使用していますか？	インストールで使用したFD－KEYで実行して下さい。
		デバイスドライバは正しくインストールされていますか？	ドライバをインストールして下さい。
	A、B表示が×になっている	子機の電源は入っていますか？	子機の電源をONにして下さい。
		子機と親機が離れすぎていませんか？	子機、親機間は100m以内でご使用下さい。
	インストールが出来ない	インストーラは起動しますか？	本ソフトウェアはWindows2000及びWindowsXpでのみ動作します。
		FDドライブはありますか？	FDドライブが無く、インストール出来ない場合には弊社にご連絡下さい。
	入力波形が表示されない。	センサは正しく設置されていますか？	設置場所をご確認下さい。
		センサが故障していませんか？	センサに任意に振動を与え、波形が表示されるかご確認下さい。
		計測は開始されていますか？	開始を押して下さい。
	相関波形が表示されない	計測は開始されていますか？	開始を押して下さい。
		入力波形は表示されますか？	子機の状態を確認して下さい。
		ピーク点が表示されますか？	計測範囲を再検討して下さい。
	漏水点までの距離が表示されない。	パラメータは設定されていますか？	計測現場に合わせて設定して下さい。
		計算ボタンは押されましたか？	計算ボタンを押す事により、漏水点までの距離が表示されます。
	パラメータ設定を保存出来ない。	保存先の容量はありますか？	50kB以上の空き容量が必要です。
	保存したパラメータ設定を読み出せない。	ソフトウェアのバァージョンはいくつですか？	バァージョンにより設定の互換性がありません。
		読み出すファイルは合っていますか？	拡張子がpipeであり、本ソフトウェアで作成された物以外使用出来ません。

ソフトウェア	計測したデータを保存出来ない	保存先の容量はありますか？	1kB以上の空き容量が必要です。
		保存先フォルダは正しく設定されていますか？	保存先フォルダを設定して下さい。
	保存したデータを読み出せない。	読み出すファイルは合っていますか？	拡張子がdatであり、本ソフトウェアで作成された物以外使用出来ません。
	イメージを保存出来ない。	保存先の容量はありますか？	1．5MB以上の空き容量が必要です。

５．２　USBについて

USBとはUniversal Serial Busの頭文字の略で、コンピュータのインターフェースバスです。インターフェースのコストが低く使い易い事などからパーソナルコンピュータを中心に普及しました。USB1．1の仕様では、1．5Mbpsロースピードデバイス及び12Mbpsハイスピードデバイスが有ります。本装置では12Mbpsハイスピードデバイスを使用しております。

本装置はUSBより電源供給を受け動作しています。USBは通常100mA、最大で500mAの供給する事が可能であり、本装置では問題無く使用出来ます。しかし、USBに本装置以外のUSB機器、又、ハブなどを利用しての接続ですと本装置に必要な電力を供給する事が出来ません。本装置をご使用の際には他のUSB機器、ハブ等はご使用にならないで下さい。

5．3　管種一覧表

管種	管径[mm]	伝播速度(アリエビ式)[m/s]	伝搬速度(エーガー式)[m/s]
ステンレス鋼管	20	1303．8	1297．8
	25	1268．8	1263．2
	30	1270．1	1264．5
	40	1233．3	1228．2
	50	1210．0	1205．3
鋼管	15	1399．0	1389．0
	20	1386．0	1377．0
	25	1380．0	1371．0
	32	1370．0	1365．0
	40	1360．0	1353．0
	50	1348．0	1341．0
	65	1335．0	1329．0
	75	1316．6	1313．0
	100	1294．0	1292．0
	150	1255．5	1252．0
	200	1235．6	1233．0
	250	1221．1	1219．0
	300	1196．8	1194．0
	350	1141．8	1138．1
	400	1112．9	1109．4
	450	1086．0	1089．0
	500	1060．9	1058．0
	600	1015．6	1013．0
	700	975．7	973．4
	800	981．1	978．8
	900	985．3	982．9
	1000	988．5	986．1
	1100	991．1	988．7
	1200	993．3	990．9
	1350	985．3	982．9
	1500	978．6	976．3
	1600	981．1	978．8

管種	管径[mm]	伝播速度(アリエビ式)[m/s]	伝搬速度(エーガー式)[m/s]
普通鋳鉄管	75	1346.2	1333.7
	100	1324.2	1312.5
	125	1305.8	1295.1
	150	1289.4	1278.8
	200	1262.5	1252.7
	250	1241.1	1231.8
	300	1223.7	1214.8
	350	1209.2	1200.6
	400	1196.9	1188.7
	500	1177.4	1169.5
	600	1162.5	1154.9
	700	1150.7	1143.4
	800	1141.2	1134.1
	900	1133.3	1126.4
	1000	1126.7	1120.0
	1100	1121.1	1114.4
	1200	1116.3	1109.7
	1350	1110.2	1103.7
	1500	1105.1	1098.7
ダクタイル鋳鉄管	75	1362.9	1349.8
	100	1338.8	1326.6
	150	1293.4	1282.5
	200	1252.3	1242.4
	250	1214.4	1205.4
	300	1190.0	1180.3
	350	1158.8	1149.7
	400	1129.8	1121.2
	450	1116.3	1110.1
	500	1104.7	1099.0
	600	1096.7	1090.9
	700	1088.6	1083.0
	800	1075.1	1068.1
	900	1063.8	1049.1

管種	管径[mm]	伝播速度(アリエビ式)[m/s]	伝搬速度(エーガー式)[m/s]
ダクタイル鋳鉄管	1000	1068. 5	1061. 8
	1100	1059. 7	1052. 9
	1200	1059. 0	1052. 6
	1350	1053. 4	1047. 1
	1500	1050. 3	1045. 9
	1600	1046. 6	1040. 5
	1800	1038. 2	1022. 9
	2000	1033. 9	1027. 9
	2200	1029. 7	1024. 1
	2400	1030. 4	1025. 9
塩化ビニール管	13	691. 5	638. 8
	16	684. 7	633. 6
	20	626. 8	587. 8
	25	609. 5	573. 6
	30	557. 1	529. 8
	40	528. 8	505. 5
	50	500. 7	481. 0
	75	469. 9	453. 6
	100	455. 0	440. 2
	150	439. 4	426. 1
鉛管	13	1174. 4	1125. 8
	16	1160. 3	1111. 4
	20	1152. 0	1104. 3
	25	1128. 6	1084. 1
	30	1114. 9	1072. 3
	40	1092. 4	1052. 7
	50	1077. 4	1039. 4
ポリ管1種	10	260. 0	226. 0
	13	244. 0	217. 0
	20	228. 0	206. 0
	25	227. 0	205. 0
	30	210. 0	192. 0
	40	215. 0	196. 0
	50	213. 0	194. 0

管種	管径[mm]	伝播速度(アリエビ式)[m/s]	伝搬速度(エーガー式)[m/s]
ポリ管2種	10	525.0	474.0
	13	453.0	420.0
	20	440.0	411.0
	25	421.0	394.0
	30	402.0	379.0
	40	396.0	375.0
	50	371.0	353.0
石綿管1種	50	1212.8	1173.9
	75	1133.8	1103.1
	100	1110.9	1082.0
	125	1095.0	1067.7
	150	1083.7	1057.3
	200	1080.0	1053.9
	250	1077.7	1051.8
	300	1068.4	1043.2
	350	1068.4	1043.2
	400	1068.4	1043.2
	450	1063.0	1038.2
	500	1063.0	1034.1
石綿管2種	100	1068.4	1043.2
	125	1037.2	1014.3
	150	1013.2	991.9
	200	996.6	976.4
	250	1000.0	979.6
	300	990.7	971.0
	350	983.9	964.5
	400	987.8	968.2
	450	982.7	963.4
	500	978.6	959.6
	600	978.6	959.6
	700	978.6	959.6
	800	978.6	959.6

管種	管径[mm]	伝播速度(アリエビ式)[m/s]	伝搬速度(エーガー式)[m/s]
銅管	10	1316.0	1310.0
	13	1286.0	1276.0
	16	1258.0	1252.0
	20	1244.0	1238.0
	25	1209.0	1194.0
	30	1220.0	1190.0
	40	1204.0	1198.0
	50	1182.0	1174.0
	63	1147.0	1140.0
	75	1126.0	1119.0
	100	1103.0	1096.0
	150	1061.0	1057.0

6. 仕様

6．1　親機

6．1．1　本体部

- 入力方式　：無線
- 出力方式　：USB1．1（12Mbps）
- 周波数帯域　：200Hz～1kHz（－3dB以内）
- 電源　：PCからUSB5V供給
- 外形寸法　：66×210×580（アンテナ含む）
- 重量　：2．5kg

6．1．2　無線部

- 受信周波数　：419MHz帯の2波
- 電波形式　：F3E
- 伝送内容　：アナログ信号
- 送信出力　：1mW（＋20%、－50%以内）

6．1．3　A／D

- 分解能　：1／4096（12bit）
- 変換誤差　：±4LSB
- 入力電圧範囲　：±2．5V

6．2　子機

6．2．1　本体部

- 周波数帯域　：200Hz～2kHz（－3dB以内）
- 増幅形式　：電圧増幅型
- 増幅度　：1000倍（自動レベル調整）
- 電源　：単三アルカリ乾電池4本
- 外形寸法　：φ130×145（アンテナ含む）
- 重量　：1kg（1ヶ）

6．2．2　無線部

- 受信周波数　：419MHz帯の2波
- 電波形式　：F3E
- 伝送内容　：アナログ信号
- 送信出力　：1mW（＋20%、－50%以内）

＊本仕様は、予告無しに変更される場合があります。

6．3　センサ（ABS－5000）

6．3．1　本体部

- ピックアップ方式　：圧電・圧縮型
- 本体構造　：防水構造（IPX7）
- ケーブル　：ローノイズケーブル（3m）
- 外形寸法　：φ43×49．5
- 重量　：200g

6．3．2　センサ部

- 電荷感度　：75±20%pC／m／s^2
- 静電容量　：1400±20%
- 最大使用加速度　：5000m／s^2

6．4　ソフトウェア

6．4．1　本体

- 低域通過フィルター　：1kHz、2kH、5kHzの3種類
- 高域通過フィルター　：70Hz、100Hz、200Hz、400Hz
  の4種類
- 内蔵する伝搬速度　：11種、143通りの伝搬速度を内蔵
- 異種管接続の設定　：最大6種類までの複合設定可能
- 保存・読み出し内容　：相関波形、計測設定
  水道管設定（パラメータ）
- 記憶容量　：使用するPCに依存
- バージョン　：2．1

＊本仕様は、予告無しに変更される場合があります。

メモ

相関式漏水発見器　EK－100
取扱説明書

改訂履歴

2004－03－30　初版
2006－03－24　5版

株式会社　電子制御国際